

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



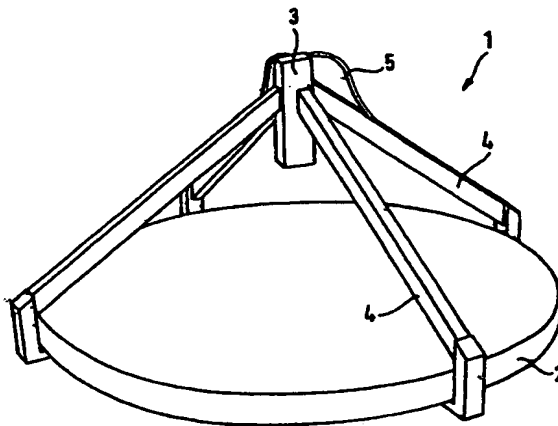
= JP 2002 512462

= US 6,489,929

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01Q 19/13, 19/02, 15/14</b>		<b>A3</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/54955</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	28. Oktober 1999 (28.10.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE99/01188</b>		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, IN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>20. April 1999 (20.04.99)</b>			
(30) Prioritätsdaten: 198 17 766.6      21. April 1998 (21.04.98)      DE		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse 227, D-70567 Stuttgart (DE).		(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 2. Dezember 1999 (02.12.99)	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DUCHESNE, Luc [FR/DE]; Eduard-Moser-Strasse 5, D-83624 Otterfing (DE). WOLF, Helmut [DE/DE]; Georg-Queri-Strasse 10, D-83607 Holzkirchen (DE). NATHRATH, Norbert [DE/DE]; Dorfstrasse 47, D-82024 Taufkirchen (DE).			

(54) Title: CENTRALLY FED ANTENNA SYSTEM AND METHOD FOR OPTIMIZING SUCH AN ANTENNA SYSTEM

(54) Bezeichnung: ZENTRAL GESPEISTES ANTENNENSYSTEM UND VERFAHREN ZUM OPTIMIEREN EINES SOLCHEN ANTENNENSYSTEMS



(57) Abstract

The invention relates to a centrally fed antenna system whose effective reflector surface is formed in such a way that a maximum of the copolar far field is located on the illuminated coverage surface in line with far field requirements and a minimum of the copolar near field is located in the feed system, e. g. on the aperture of a feed horn.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein zentral gespeistes Reflektorantennensystem, dessen wirksame Reflektoroberfläche so geformt ist, daß entsprechend den Fernfeldanforderungen das Maximum des copolaren Fernfeldes auf der beleuchteten Bedeckungsfläche liegt und das Minimum des copolaren Nahfeldes beim Speisesystem, beispielsweise an der Apertur eines Speisehorns, liegt.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-512462

(P2002-512462A)

(43) 公表日 平成14年4月23日 (2002. 4. 23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 Q 15/14

H 0 1 Q 15/14

Z 5 J 0 2 0

19/02

19/02

19/13

19/13

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-545212(P2000-545212)  
(86) (22) 出願日 平成11年4月20日 (1999. 4. 20)  
(85) 翻訳文提出日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)  
(86) 国際出願番号 PCT/DE 99/01188  
(87) 国際公開番号 WO 99/54955  
(87) 国際公開日 平成11年10月28日 (1999. 10. 28)  
(31) 優先権主張番号 198 17 766. 6  
(32) 優先日 平成10年4月21日 (1998. 4. 21)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CA, CN, IN, JP, US

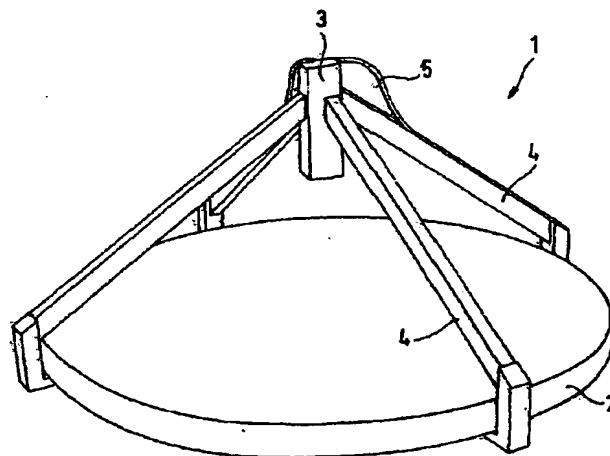
(71) 出願人 アストリウム・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング  
ドイツ連邦共和国 81663 ミュンヘン  
(番地なし)  
(72) 発明者 デュセン・ルク  
フランス国 エフ-78660 オルソンヴィル, グラン ル 24  
(72) 発明者 ウルフ・ヘルムート  
ドイツ連邦共和国 ディー-83607 ホルズカーヘン, ゲオルグークエリーシュトラッセ 10  
(74) 代理人 弁理士 石戸 久子 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中央給電型アンテナシステム及びかかるアンテナシステムの最適化方法

(57) 【要約】

本発明は、中央給電型の反射鏡アンテナシステムに関するものであり、このアンテナシステムは、その反射鏡の実効表面の形状を適切に定めることによって、遠方界の要求条件に応じて正偏波遠方界の最大強度部分が放射対象領域であるカバー領域にくるようにし、且つ、正偏波近傍界の最小強度部分が給電システムの近傍にくるように、即ち、例えば給電ホーンの開口部にくるようにしてある。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 給電システムと、カバー領域を照射するための例えば1枚の反射鏡または2枚の反射鏡等から成る反射鏡システムとを備えた、中央給電型アンテナシステムにおいて、

該アンテナシステムの遠方界における要求条件に応じて正偏波遠方界の最大強度部分が前記カバー領域(6)にくるように、且つ、正偏波近傍界の最小強度部分が前記給電システム(3)の配設位置にくるように、前記反射鏡の実効表面の略々全面の形状を定めてあることを特徴とするアンテナシステム。

【請求項2】 前記給電システムへのフィードバックを低減するための近傍界の最適化によって正偏波遠方界が実質的に変化することがないようにして、前記反射鏡の表面の形状を定めてあることを特徴とする請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項3】 前記給電システム(3)が、小さな開口径を有することを特徴とする請求項1または2記載のアンテナシステム。

【請求項4】 前記給電システム(3)が、繊維強化プラスチック製のハニカム構造を有する支柱(4)で支持されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項記載のアンテナシステム。

【請求項5】 請求項1記載の中央給電型アンテナシステムの最適化方法において、

前記アンテナシステムの遠方界及び近傍界を算出するための計算モデルを使用し、前記モデルによって前記反射鏡の表面の略々全面の形状を定めるようにし、前記反射鏡の表面の略々全面の形状を定める際には、近傍界の前記給電システムの近傍に強度ゼロ部分が発生するようにすると共に、正偏波遠方界の最大強度部分が前記カバー領域にくるようにすることを特徴とする方法。

【請求項6】 最初に前記アンテナシステムの計算モデルを使用して遠方界における要求条件を算定し、続いて当該計算モデルに最適化を施し、その最適化を施す際には、近傍界の前記給電システムの近傍に強度ゼロ点が発生するようにする一方で、算出した遠方界は実質的に変化しないようにすることを特徴とする請求項5記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、中央給電型アンテナシステム及びかかるアンテナシステムの最適化方法に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

この種のアンテナシステムの多くは、反射鏡を1枚だけ使用して、その反射鏡に給電システム（放射システム）を組合せた、単反射鏡アンテナシステムとして構成したものである。ただし、反射鏡を2枚使用した、複反射鏡アンテナシステムも公知であり、複反射鏡アンテナシステムでは、給電システムが一旦、副反射鏡を照射し、その副反射鏡が主反射鏡を照射するように構成されている。以下の説明は全て、単反射鏡アンテナシステムについてのものであるが、ただし本発明は、複反射鏡アンテナシステムにおいて実施することも可能である。

**【0003】****【発明が解決しようとする課題】**

給電システム（放射システム）を反射鏡の中心軸上に配設した中央給電型の単反射鏡アンテナシステムは、給電システムを反射鏡に対してオフセットさせたオフセット型の単反射鏡アンテナシステムと比べて、よりコンパクトに構成することができる。また電磁波特性に関しても、中央給電型アンテナシステムには、オフセット交差偏波が発生しないことから、オフセット型アンテナシステムと比べて交差偏波の発生量が少ないという利点がある。その一方で、中央給電型アンテナシステムには、電磁波特性に関する2つの大きな短所が付随している。それら短所の1つは、反射鏡から出射する電磁波の一部が、給電システム、その給電システムを支持する支持部材、及び給電ケーブルの陰になって遮られてしまう、いわゆるシェーディングが発生することである。またもう1つは、反射鏡から出射する電磁波の一部が、給電システムへ影響を及ぼして（フィードバックして）しまうことである。シェーディングは、主として、正偏波のアンテナ指向性パターンに影響を及ぼすものである。シェーディングが存在していると、正偏波のアン

テナ指向性パターンは、その主ビーム方向の部分の形状がギザギザしたものとなり、また、シェーディングによって、サイドローブのレベルも変化する。更に、円偏波を使用している中央給電型アンテナシステムでは、シェーディングによって、少なからぬ交差偏波も発生する。一方、反射鏡から出射する近傍界の電磁波が給電システムへフィードバックする現象は、主として、交差偏波のアンテナ指向性パターンと、そのアンテナシステムの、システム全体としての反射率とに影響を及ぼすものである。

#### 【0004】

シェーディングを軽減するには、そのアンテナシステムの構成部品のうち、近傍界に配設されている構成部品である、給電システムと、給電システムの支持部材と、給電ケーブルとを、電磁波にとってできるだけトランスペアレントなものにすればよい。また、導電性の被覆材を使用することによって、近傍界における余分な散乱を低減することができ、ひいては、遠方界における擾乱を低減することができる。

#### 【0005】

近傍界の電磁波が給電システムへフィードバックする現象を軽減するには、意図的に散乱を発生させるバッフル部材を装備すると効果的であり、そのようなバッフル部材は、例えば、反射鏡の中心軸上に配設する小さな円錐形部材として構成される。また、バッフル部材 (scatter bodies) の形状は、そのバッフル部材で反射された散乱電磁波から成る散乱界と、反射鏡で反射された近傍界とが、給電システムの配設位置において互いに打消し合うように干渉して、その位置でそれらの合成界の強度が略々ゼロになるような形状とする。ただし、当然のことながら、バッフル部材によって発生される散乱界は、遠方界を擾乱することになる。

#### 【0006】

本発明が解決しようとする課題は、中央給電型アンテナシステムに改良を施して、シェーディングの影響を大幅に低減すると共に、給電システムへのフィードバックを大幅に低減することにある。また、そのようにするための方法を提供することも、本発明の課題の1つである。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的のうち、中央給電型アンテナシステムに関する課題は、請求項1に記載した構成要件によって解決される。また、方法に関する課題は、その他の独立請求項に記載されている構成要件によって解決される。

## 【0008】

かかる解決手段の要点は、遠方界における要求条件に応じて正偏波遠方界の最大強度部分がアンテナの放射対象領域であるカバー領域にくるように、且つ、正偏波近傍界の最小強度部分が給電システムの配設の近傍、即ち、例えばホーンの開口部にくるように、反射鏡の実効表面の略々全面の形状を定めることにある。

## 【0009】

反射鏡システムの実効表面の実際の形状を定めるには、ソフトウェア・プログラムを用いて、コンピュータでその形状を定めるようにする。この場合、先ず、反射鏡の表面形状を、適当なプログラムに従って、正偏波遠方界における要求条件に応じて算出する。この時点ではまだ、反射鏡の表面から給電システムへのフィードバックの影響は考慮していない。ここで使用するプログラムは、公知のプログラムであり、一般的に「フィジカル・オプティクス」の頭文字を取って「P O プログラム」と呼ばれているものである。このプログラムについて記載した文献には、例えば、ステイグ バスク ソレンセン (Stig Busk Sørensen) 著、「POSマニュアル フィジカルオプティクス 単反射鏡形状生成プログラム (Manual for POS, Physical Optics Single reflector shaping program) (デンマーク、コペンハーゲン、TICRAエンジニアリング・コンサルティング社、1995年6月刊)」などがある。このプログラムを用いることによって、正偏波遠方界における要求条件に適合したアンテナシステムの計算モデルが得られる。

## 【0010】

次に、この計算モデルに、反射鏡表面の略々全面に対して適用される最適化プログラムに従って最適化を施すようにし、その最適化は、近傍界の電磁波が給電

システムへフィードバックするフィードバック量が略々ゼロ値になるようにするものであり、しかも、その最適化によって正偏波遠方界の特性が実質的に変化するものがないものである。

#### 【0011】

このような方法を用いてアンテナの実効表面の略々全面を最適化することによって、そのアンテナシステムの、システム全体の反射率と、正偏波及び交差偏波に関する特性とが大幅に改善される。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明を、その実施の形態に即して、図面を参照しつつ、更に詳細に説明して行く。

#### 【0013】

図1に示した中央給電型アンテナシステム1は、反射鏡2と、給電システムとを備えており、このアンテナシステム1は、反射鏡を1枚だけ使用した単反射鏡アンテナシステムである。また、図示例では、給電システムはホーン3であり、このホーン3は、4本の支柱4を介して、反射鏡2の中心軸上に位置するように支持されており、また、給電ケーブル5を介して、電力の供給を受けるようにしてある。

#### 【0014】

反射鏡2は、所望のカバー領域6（図4）を、十分に照射できるように形成されたパラボラ反射鏡であり、一般的な構造で構成されている。アンテナシステム1は、例えば、通信衛星等に装備して用いられるものであり、その場合には、カバー領域は地球表面の特定の領域になる。

#### 【0015】

ホーン3、支柱4、及び給電ケーブル5のために、遠方界に減衰が生じるが、その減衰量をできるだけ低減するために、支柱4を、繊維強化プラスチック製のハニカム構造を有する支柱としてある。この繊維強化プラスチックに用いる好適な強化繊維の一例はアラミド繊維である。ホーン3は、反射性の高い金属箔（例えばアルミニウム箔）でその表面の大部分を覆っており、これによって、ホーン

3の鋭いエッジ部分等で反射される近傍界の電磁波の反射量を低減させている。

#### 【0016】

パラボラ反射鏡の表面形状を定めるには、先ず、ソフトウェア・プログラムを用いて、このアンテナシステムの遠方界が所望のカバー領域6をカバーするような表面形状を算出する。そのためのソフトウェア・プログラムとしては、例えば先に説明した「PO-プログラム」等を用いればよい。

#### 【0017】

次に、その算出した表面形状に対して、同じくコンピュータを用いて、最適化処理を施す。この最適化処理は、最適化プログラムに従って、反射鏡表面の略々全面に亘って個々の位置ごとに最適化を施すものであって、近傍界における要求条件に関する最適化と、遠方界における要求条件に関する最適化との両方を行うことを目的としたものである。ここで、近傍界における要求条件とは、反射鏡の表面形状を、略々ホーンの開口部の位置に、正偏波近傍界のゼロ強度部分が発生するような表面形状にするというものであり、また、遠方界における要求条件とは、反射鏡の表面形状を、上述のカバー領域に正偏波遠方界の最大強度部分が発生するような表面形状にするというものである。

#### 【0018】

図2は、最適化を施す前の反射鏡表面を基準面として、最適化を施した反射鏡表面の、その基準面からの偏位量を示した模式図である。この図2に示したデータは、直径が100cmのパラボラ反射鏡を使用し、そのパラボラ反射鏡の中心軸上でそのパラボラ反射鏡の表面から40cm離れた位置に、ホーンを配設したアンテナのものである。また、そのアンテナの周波数帯は5.8GHz～6.4GHzであり、そのアンテナの偏波は2方向の直線偏波である。この図2に示した、最適化を施す前のパラボラ形状を基準とした、最適化を施した反射鏡表面の偏位量の範囲は、-1.74mm～+4.41mmとなっている。

#### 【0019】

図3は、最適化を施した反射鏡を備えたアンテナシステムの、5.6GHz～6.5GHzの周波数領域におけるシステム全体の反射率を、最適化を施す前のパラボラ反射鏡を備えた比較用アンテナシステムと対比させて示したグラフであ



る。図中の曲線7は、比較用アンテナシステムの正偏波の反射率を示した曲線である。図中の曲線8は、図1及び図2に示した最適化を施したアンテナシステムの正偏波の反射率を示した曲線である。このグラフから分かるように、反射率の値に明瞭な改善が認められる。図中の曲線9は、本発明にかかるアンテナシステムの交差偏波の反射率を示した曲線である。最適化を施した反射鏡を備えたアンテナシステムでは、システム全体の反射率の平均強度が、約22dBになっている。

#### 【0020】

図4a～dは、最適化を施す前のパラボラ反射鏡を備えた比較用アンテナシステムと、本発明にかかるアンテナシステムの、夫々の、カバー領域6におけるアンテナ指向性パターンを示したチャートである。図4aは、比較用アンテナシステムの正偏波のアンテナ指向性パターンを示した図、また、図4bは、本発明にかかるアンテナシステムの正偏波のアンテナ指向性パターンを示した図であり、これらの図はdB値を付した等強度線で表してある。図4aに示したように、比較用アンテナシステムでは、カバー領域6の略々中央に、24dBの曲線で囲まれた顕著な領域10が出現している。一方、本発明にかかるアンテナシステムに対応した図4bには、このような領域は出現していない。本発明にかかるアンテナシステムでは、カバー領域6の大部分が24dBの領域で占められている。これらの図から明らかなように、アンテナの反射鏡表面の全面に本発明にかかる最適化を施すことによって、正偏波遠方界の改善がなされる。即ち、ホーン、支柱、及びケーブルに起因する減衰により引き起こされる正偏波遠方界の擾乱が、本発明にかかるアンテナシステムでは、大幅に低減されるのである。

#### 【0021】

図4cは、比較用アンテナシステムの交差偏波のアンテナ指向性パターンを示した図であり、図4dは、本発明にかかるアンテナシステムの交差偏波のアンテナ指向性パターンを示した図である。これらの図から明らかなように、本発明を適用することによってアンテナ特性が格段に改善されており、即ち、反射鏡表面の略々全面に最適化を施すことによって、近傍界の電磁波が給電システムへフィードバックするフィードバック量が低減されるのである。

## 【0022】

以上のように、アンテナシステムのシステム全体として、シェーディングに起因する減衰による擾乱の大きさと、給電システムへのフィードバック量とが共に低減されており、その低減幅は、それら作用の大きさを等価擾乱強度で表した場合に、 $-30\text{ dB}$ より大きな大きさにも相当するほどの大きな低減幅となっている。

## 【0023】

下記の表は、合計反射率（システム全体の反射率）の最大強度の値、放射対象領域であるカバー領域の周縁部における最小ゲインの値、カバー領域の内部における最小ゲインの値（以上、 $5.854\sim 6.298\text{ GHz}$ の周波数領域における測定値である）、カバー領域の全域における交差偏波の最大強度の値、それに、カバー領域の全域における交差偏波間弁別比XPD（即ち、各点における、正偏波と交差偏波の強度比）の最大値（これらの値も、 $5.854\sim 6.298\text{ GHz}$ の周波数領域における測定値である）を示した表であり、最適化を施す前のパラボラ反射鏡を備えた比較用アンテナシステムと、最適化を施す前のパラボラ反射鏡を備えその中心軸上にバッフル部材を装備したアンテナシステムと、本発明に従ってその表面の全面に最適化のための形状補正を施した反射鏡を装備したアンテナシステムとに対応したそれら値を、対比させて示したものである。

## 【0024】

## 【表1】

	反射鏡の表面形状を最適化しておらず バツフル部材を装備していないアンテナ		反射鏡の表面形状を最適化しておらず 直径 90 mm のバツフル板を 356.4 mm の位置に装備したアンテナ		反射鏡の表面形状を最適化したアンテナ	
	X方向偏波	Y方向偏波	X方向偏波	Y方向偏波	X方向偏波	Y方向偏波
測定値：5.850～6.425 GHz での合計反射率の最大強度		-15.0 dB		-22.0 dB	-21.2 dB	-23.9 dB
測定値：5.854～6.298 GHz でのカバー領域の周縁部 における最小ゲイン (ケーブル損失を含まない)	23.11 dBi	23.69 dBi	22.95 dBi	23.10 dBi	23.86 dBi	23.73 dBi
測定値：5.854～6.298 GHz でのカバー領域の内部に における最小ゲイン (ケーブル損失を含まない)	23.17 dBi	23.58 dBi	23.00 dBi	23.09 dBi	23.96 dBi	23.85 dBi
測定値：5.854～6.298 GHz でのカバー領域の全域に における交差偏波の最大強度 (ケーブル損失を含まない)	+3.64 dBi	+4.76 dBi	-1.11 dBi	-0.29 dBi	-4.37 dBi	-5.32 dBi
測定値：5.854～6.298 GHz でのカバー領域の全域に におけるXPDの最小値 (ケーブル損失を含まない)	21.87 dB	19.90 dB	26.06 dB	24.80 dB	29.44 dB	29.82 dB

## 【0025】

この表から明らかなように、近傍界の電磁波が給電システムへフィードバックすることによって発生する交差偏波に関するアンテナ特性は、バツフル部材を装備したアンテナシステムよりも、反射鏡表面の全面に形状補正を施したアンテナシステムの方が良好となっている。また、カバー領域の周縁部における正偏波に関するアンテナ特性も、バツフル部材を使用したものよりも、本発明に従って反射鏡表面に最適化を施したもののの方が優れている。また、バツフル部材は、正偏波に関する要求条件を満たすように形成された合成界を擾乱してしまう。これに対して、本発明に従って最適化のための形状補正を施した反射鏡表面は、正偏波に関するアンテナ特性と、給電システムへのフィードバックの低減とを、最適の兼ね合いで達成することができる。

## 【0026】

以上から明らかなように、反射鏡表面の全面に最適化のための形状補正を施すことによって、殆どの場合、擾乱部材であるバツフル部材を使用した場合よりも優れた電磁気特性が得られる。

#### 【0027】

以上の説明では、反射鏡を1枚しか使用していない単反射鏡アンテナシステムに最適化を施す場合について詳述したが、副反射鏡と主反射鏡とを備えた複反射鏡アンテナシステムに対しても本発明にかかる最適化を施し得ることは、いうまでもない。その場合には、先ず、給電システムから照射を受ける副反射鏡の表面の全面に最適化を施すことによって、給電システムへのフィードバックをできるだけ低減させると共に、主反射鏡を適切に照射できるようにし、それに続いて、今度は主反射鏡に最適化を施すことによって、カバー領域における正偏波の最大強度をできるだけ増大させると共に、副反射鏡へのフィードバックができるだけ低減させるようにすればよい。

#### 【0028】

いずれの場合にも、本発明にかかる方法を用いるならば、その最適化の結果は解析結果と非常によく一致したものとなり、即ち、そのアンテナシステムの特性の測定値は、予め予測した値と非常によく一致したものとなる。従って、本発明にかかる方法は、複雑で時間のかかる実験を行うことなくアンテナシステムを構成するための、非常に効果的なツールとなり得るものである。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

給電システムとしてのホーンを備える共に、反射鏡を1枚だけ備え、その反射鏡の表面形状を本発明に従って決定した、中央給電型アンテナの模式的斜視図である。

##### 【図2】

本発明に従って決定した反射鏡の表面形状の、通常のパラボラ反射鏡の表面形状からの偏位量を、斜視図の形で表した模式図である。

##### 【図3】

アンテナシステムのシステム全体の反射率を示したグラフであり、通常のパラ

ボラ反射鏡を備えた比較用アンテナシステムのX方向偏波の反射率の値と、本発明にかかるアンテナシステムのX方向偏波の反射率の値及びY方向偏波の反射率の値とを示したグラフである。

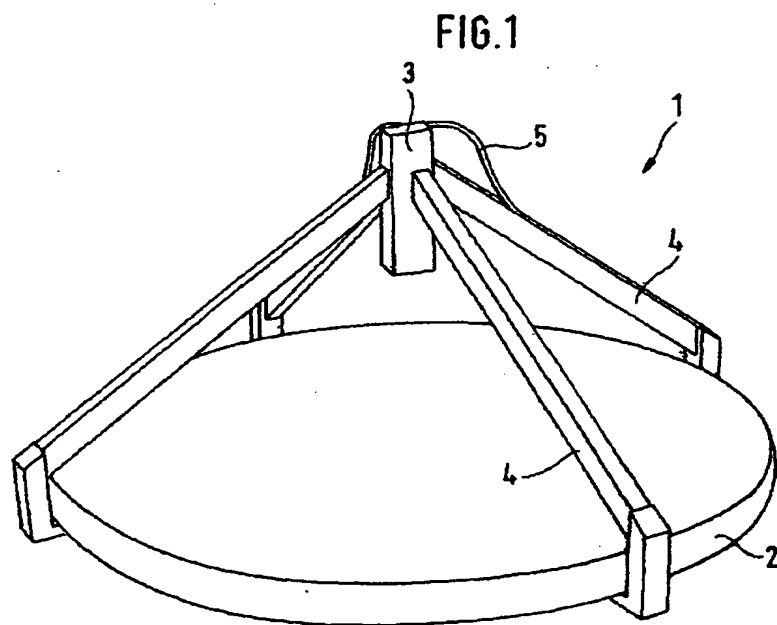
【図4】

a～dは、カバー領域を高低角及び方位角で表し、そのカバー領域における正偏波及び交差偏波のアンテナ指向性パターンを、比較用アンテナシステムと本発明にかかるアンテナシステムとで対比させて示したチャートである。

【符号の説明】

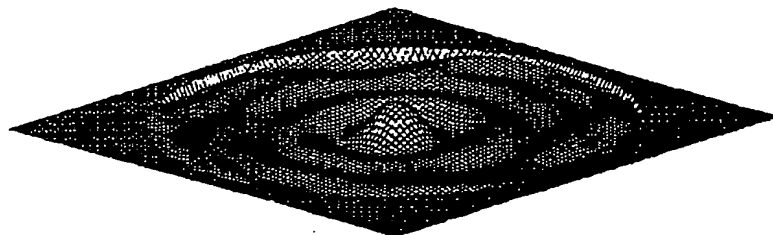
- 1 アンテナシステム
- 2 反射鏡
- 3 ホーン
- 4 支柱
- 5 給電ケーブル
- 6 カバー領域

【図1】

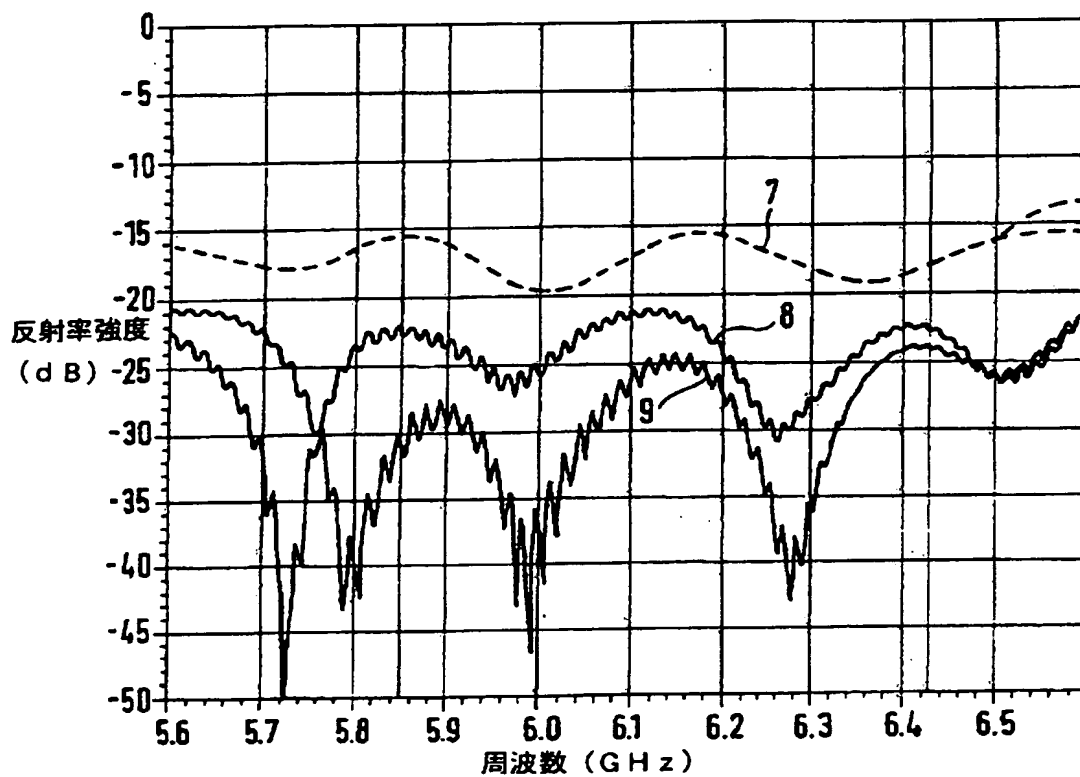


【図2】

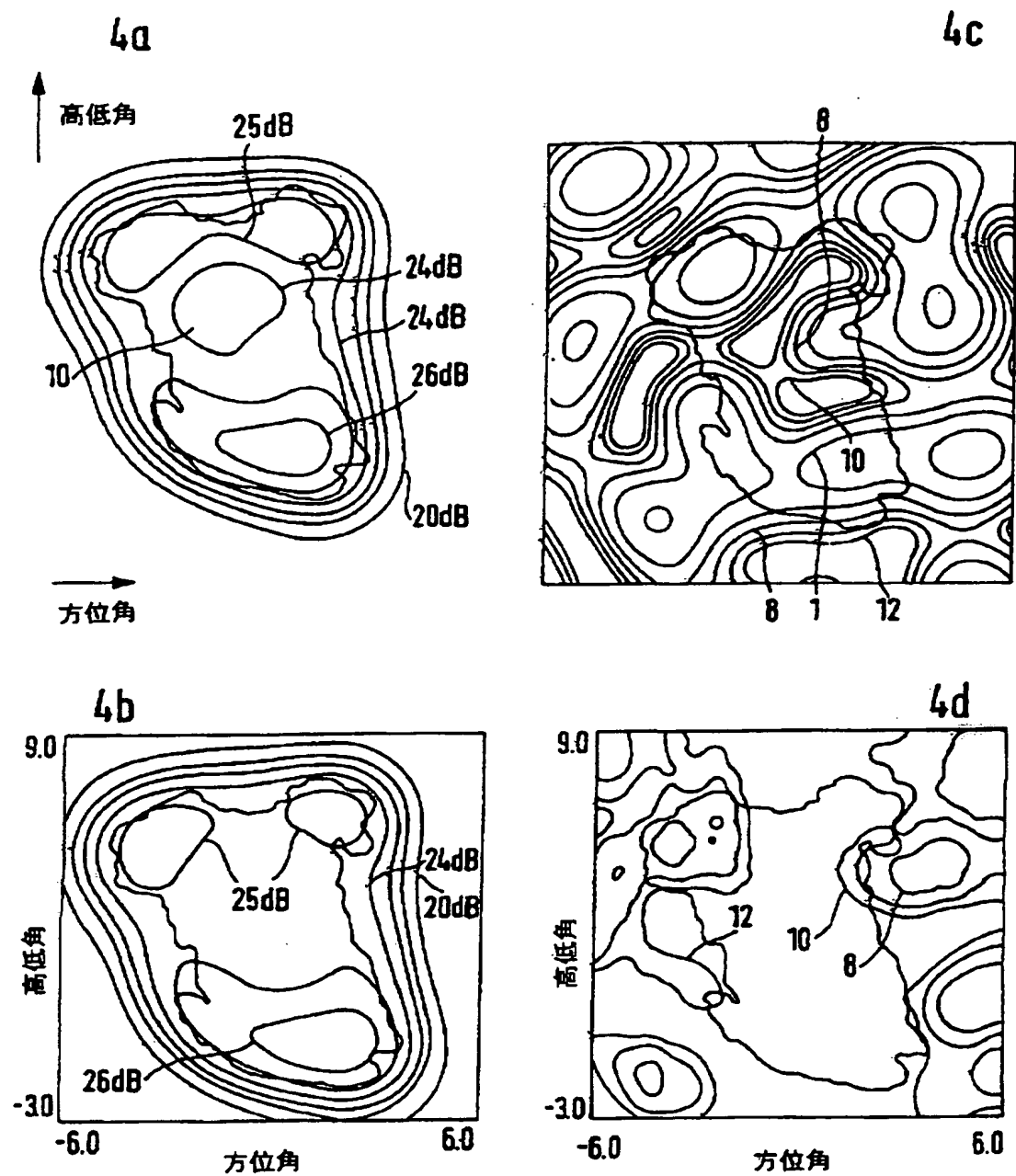
FIG.2



【図3】



【图4】



【手続補正書】 特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】 平成12年1月20日 (2000. 1. 20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 給電システムと、カバー領域を照射するための反射鏡システムとを備え、前記反射鏡システムが少なくとも1枚のパラボラ反射鏡を含んでおり、前記パラボラ反射鏡が構造化された表面を有する、中央給電型アンテナシステムにおいて、

前記パラボラ反射鏡(2)の前記表面に、放射方向に膨出した複数の膨出部及び放射方向に窪んだ複数の窪み部が形成されており、それら放射方向の膨出部及び窪み部は、周面方向において少なくとも部分的にその他の膨出部及び窪み部との間で重なり合っており、更に、前記反射鏡表面の構造の略々全体に亘って前記複数の膨出部及び前記複数の窪み部を形成することによって、正偏波遠方界の最大強度部分が前記カバー領域(6)にくると共に、正偏波近傍界の最小強度部分が前記給電システム(3)の配設位置にくるようにしたことを特徴とするアンテナシステム。

【請求項2】 前記給電システムへのフィードバックを低減するための近傍界の最適化によって正偏波遠方界が実質的に変化することがないようにして、前記反射鏡の表面の形状を定めてあることを特徴とする請求項1記載のアンテナシステム。

【請求項3】 前記給電システム(3)が、小さな開口径を有することを特徴とする請求項1または2記載のアンテナシステム。

【請求項4】 前記給電システム(3)が、繊維強化プラスチック製のハニカム構造を有する支柱(4)で支持されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項記載のアンテナシステム。



【請求項5】 前記反射鏡システムが主反射鏡と副反射鏡とを含んでおり、前記主反射鏡の表面と前記副反射鏡の表面との両方に、複数の膨出部及び複数の窪み部が形成されていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項記載のアンテナシステム。

【請求項6】 給電システムと、カバー領域を照射するための反射鏡システムとを備え、前記反射鏡システムが少なくとも1枚のパラボラ反射鏡を含んでいる、中央給電型アンテナシステムの最適化方法において、

少なくとも1枚の反射鏡のパラボラ形状の表面形状を定めるステップと、

第1の計算プログラムを用いて前記アンテナシステムの遠方界を算出するステップと、

第2の計算プログラムを用いて前記反射鏡の表面の略々全面の形状を定め、その際に、放射方向で少なくとも部分的に周面方向の複数の膨出部及び放射方向で少なくとも部分的に周面方向の複数の窪み部を形成することによって、正偏波近傍界の最小強度部分が前記給電システムの近傍に発生すると共に、正偏波遠方界の最大強度部分が前記カバー領域(6)にくるようにするステップと、

を含んでいることを特徴とする方法。

【請求項7】 先に前記反射鏡システムの副反射鏡の表面形状の最適化を行い、次に前記反射鏡システムの主反射鏡の表面形状の最適化を行うことを特徴とする請求項6記載の方法。

【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年2月29日(2000.2.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

かかる解決手段の要点は、遠方界における要求条件に応じて正偏波遠方界の最大強度部分がアンテナの放射対象領域であるカバー領域にくるように、且つ、正偏波近傍界の最小強度部分が給電システムの配設の近傍、即ち、例えばホーンの開口部にくるように、反射鏡の実効表面の略々全面の形状を定めることにある。

このように、反射鏡の表面形状を適切に定めることによって、アンテナの近傍界または遠方界に影響を及ぼすようにする方式の基本的概念は、例えば、デイク  
ジェー (DIJK J) 及びマンダース イージェー (MAANDERS E J)  
) による共著論文「カセグラインシステムの形状生成プログラム効率の最適化 (  
OPTIMISING THE BLOCKING EFFICIENCY I  
N SHAPED CASSEGRAIN SYSTEMS) (ELECTRO  
NICS LETTERS、第4巻、第18号、第372頁～第373頁、イギ  
リス、ロンドン、1968年9月6日刊、XPOO2118526)」や、デュ  
セン エル (DUCHESNE L) らによる共著論文「二重線形偏光によるビ  
ームアンテナの等高線化された中央給電型反射鏡 (Center fed si  
ngle reflector contoured beam antenn  
a with dual linear polarisation) (ANT  
ENNEN、第21号、第11頁～第16頁、ドイツ、ミュンヘン、1998年  
4月24日刊、XPOO2118527)」などによって公知となっている。

【手続補正書】

【提出日】平成12年11月6日(2000.11.6)

【手続補正1】

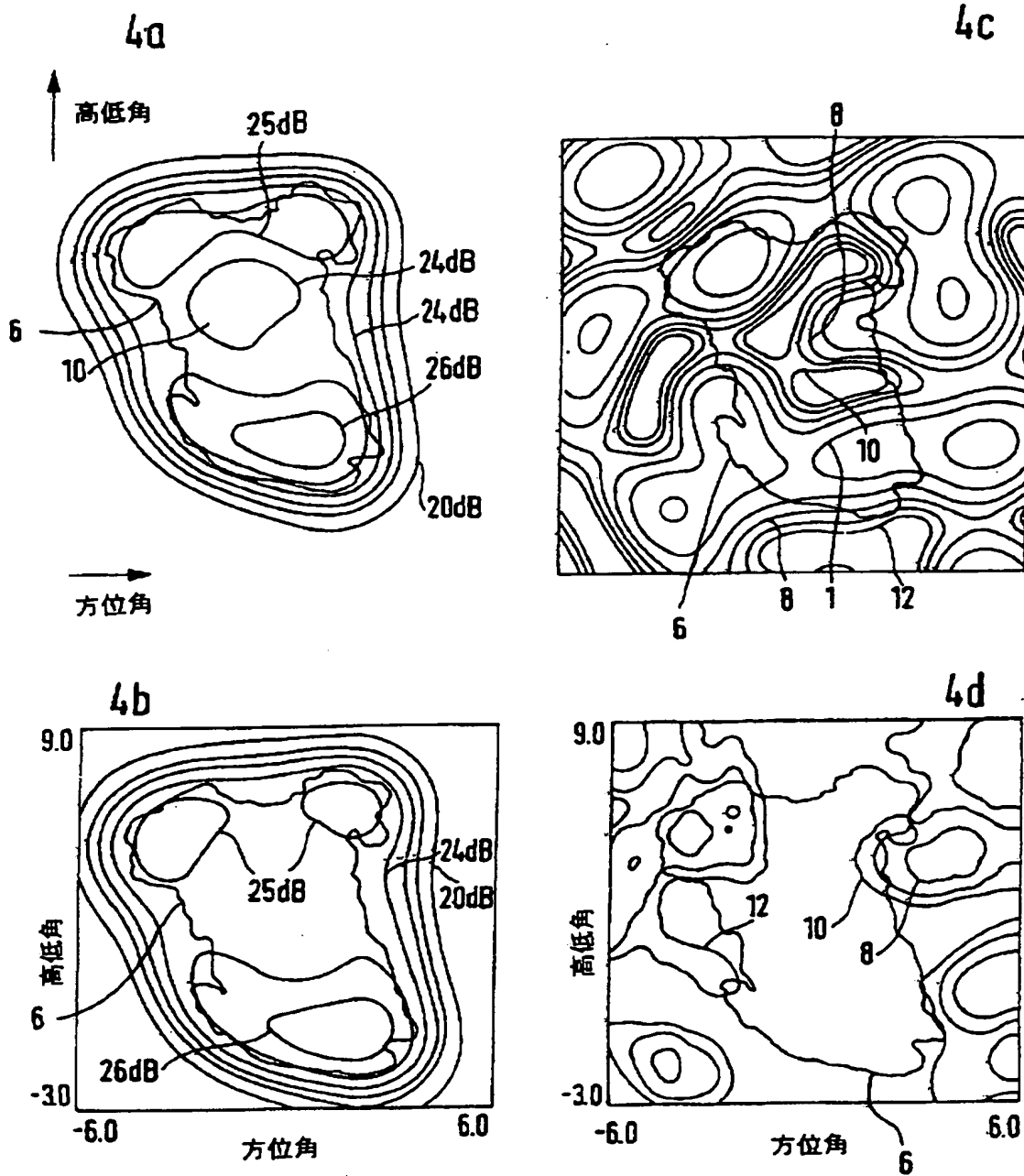
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正内容】

【图4】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/DE 99/01188

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H01Q19/13 H01Q19/02 H01Q15/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H01Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DIJK J AND MAANDERS E J: "OPTIMISING THE BLOCKING EFFICIENCY IN SHAPED CASSEGRAIN SYSTEMS" ELECTRONICS LETTERS, vol. 4, no. 18, 6 September 1968 (1968-09-06), pages 372-373, XP002118526 London, UK the whole document	1-3
Y		5,6
Y	SORENSEN S B: "MANUAL FOR POS" February 1991 (1991-02), TICRA ENGINEERING CONSULTANTS, COPENHAGEN, DENMARK XP002118529 cited in the application page 1-1 -page 2-7 --- -/--	5,6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier documents but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 October 1999		Date of mailing of the international search report 21/10/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Van Dooren, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PL./DE 99/01188

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	<p>DUCHESNE L ET AL: "Center fed single reflector contoured beam antenna with dual linear polarisation "</p> <p>ANTENNES, 21 - 24 April 1998, pages 11-16, XP002118527</p> <p>MUNCHEN, GERMANY</p> <p>the whole document</p>	1-7
A	<p>CLEVELAND J R ET AL: "Light-weight transportable 2.4-meter tri-band antenna system for commercial and military satellites "</p> <p>MILCOM 97 PROCEEDINGS, vol. 1, 2 - 5 September 1997, pages 256-260, XP002118528</p> <p>Monterey, USA</p> <p>abstract</p>	4
A	<p>DUAN D W ET AL: "DIFFRACTION SYNTHESIS OF DUAL-REFLECTOR ANTENNAS CONSIDERING ARRAY FEED BLOCKAGE, AND NEAR-FIELD EFFECT"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE ANTENNAS AND PROPAGATION SOCIETY INTERNATIONAL SYMPOSIUM (APIS), CHICAGO, JULY 20 - 24, 1992,</p> <p>vol. 1, 20 July 1992 (1992-07-20), pages 355-358, XP000319140</p> <p>INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS ISBN: 0-7803-0730-5</p> <p>the whole document</p>	1

---

フロントページの続き

(72)発明者 ナスラス・ノルベルト  
ドイツ連邦共和国 ディー-82024 タウ  
フカーヘン, ドルフシュトラッセ 47  
Fターム(参考) 5J020 AA03 BA09 BC06 DA02 DA03